

英国通用机械 概况

第一机械工业部技术情报研究所编

(内部资料 注意保存)



机械工业出版社

編 者 的 話

我們要在15年或更短的時間內趕上和超過英國機械工業的生產水平和技術水平，因此必須充分掌握和了解英國的具體情況。為此，我們根據一些公開的統計數據，技術雜誌的報導，兄弟國家供給我們的資料，以及各方面的出國調查報告，編成“英國機械工業綜述”一書，共14篇，供各級工業部門的領導同志和技術人員參考之用。為了讀者購買方便，又按專業（機床，動力機械，重型機械，電機，內燃機，汽車，拖拉機和農業機械，機車車輛，船舶，飛機，無線電，儀表，通用機械）分別印行十三種單行本（概論一篇不印單行本）。

本書着重對情況的綜合敘述、技術的分析和經濟分析，沒有對產品規格和技術問題作過多具體的介紹。讀者對這方面如有查詢，請函寄本所。

由於我們搜集的資料和數據很不完整，而分析問題的水平又很低，書中的錯誤和遺漏在所難免，請讀者隨時批評和指正。

1958年9月12日

№內164

1958年9月第一版

1958年11月第一版第二次印刷

787×1092¹/₁₆ 字數1100千字

印張2³/₄ 1,001—2,500冊

機械工業出版社（北京阜成門外百萬莊）出版

機械工業出版社印刷廠印刷

機械工業出版社發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第008號

定價（8）00.0元

I 概 說

。 英国通用机械的品种规格比較完备，例如有各种用途的水泵，各种通风設備，各种用途的空气分离和冷冻設備等等。在技术上也达到了一定水平，如已生产真空度在 0.1 公厘水銀柱以下的活塞式真空泵；軸流通风机的工作輪直徑达到 5.3 公尺，靜压效率达到 81%。由于英国有很久的工业历史，机械制造有較好的基础，技术力量相当雄厚，所以能根据用户的特殊要求制造各种不同性能规格的产品。但是由于英国工业的发展速度落后于其他国家，通用机械生产又比較分散，各公司或工厂都有自己的系列产品，规格不一，沒有国家統一产品系列和健全的研究机构，因而影响了新技术的研究和采用。如水力机械方面就自感落后，才在 1955 年成立了一个拥有 700 人的科学研究試驗室。其水力机械的技术水平远落后于西德、瑞士等国家。閘門技术水平也低于西德。在第二次世界大战以后，十几年来塑料原料迅速增长，促进了各种塑料加工机械的迅速发展，現在已經发展成較完整的系列，并达到了国际一般水平。

英国的机械工业产品在很大程度上依靠国外資源和国际市場。从英国 1949~1957 年通用机械生产統計表中可以看出英国通用机械生产速度的增长并不高，如以 1949 年的产值为 100，制糖和炼糖设备到 1956 年还减少了 20%；制革机械减少了 3%。压缩机和排气机 1956 年較 1955 年也降低了 53%。增长最快的是洗衣机，1956 年比 1949 年增长 170%，其次泵的生产增长了 145%，平均每年增长 18%。这說明了英国通用机械設備和其他工业部門一样，受着資本主义制度的限制，不能高速发展。

1949~1957 年英国通用机械生产价值統計表見表 1。

表 1 英国 1949~1957 年通用机械生产价值統計表

产 品 名 称	年 度 单 位	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	增 长 率
制糖及煉糖设备 (不包含离心机)	人民币 千 元	28,000	26,040	25,816	28,763	27,629	42,455	23,401	22,414		退縮20%
造紙及紙板机械	"	33,761	36,561	43,204	49,770	58,821	61,550	69,384	82,005		143%
印刷、訂書机械	"	99,701	123,270	126,560	125,776	120,295	137,197	131,299	158,095	159,342	60%
泵	"	117,012	134,540	152,474	183,813	219,639	235,760	239,316	276,605	289,825	145%
冷冻机械											
家庭用	"	65,121	83,125	103,488	82,257	12,501	114,513	116,508	103,705	121,444	85%
商业用	"	54,026	56,817	61,922	52,633	51,149	58,247	68,817	76,020	84,177	56%
工业用	"	19,481	24,857	28,413	32,648	32,207	25,865	25,221	30,849	32,418	63%
压缩机及排气机	"	41,041	45,626	51,961	66,017	58,793	62,573	72,919	34,042		退縮17%
离心机	"	11,900	12,796	16,051	19,859	20,496	21,523	21,490	23,485		90%
制革机械	"	6,125	6,629	7,826	7,567	6,650	7,287	7,287	6,048		退縮3%
洗衣机械	"	92,855	129,402	107,538	130,592	143,591	204,484	240,114	254,443		174%
酿酒設備	"	36,400	42,781	48,440	37,177	32,508	35,609	39,144	38,934		7%
磨谷机械	"	30,310	82,235	34,092	39,550	35,819	34,517	38,371	37,072		23%
烟草卷烟机械	"	27,090	25,109	28,098	31,304	32,533	37,358	40,943	49,266		82%

注：产值由英鎊核算为人民币，系从国家統計局取得資料。

II 泵和通风机

1 泵

英国是一个工业发达較早的国家之一，机械制造业有較好的基础，泵类制造公司或工厂是相当多，其中主要专业公司如下：

1) 西格蒙水泵公司 (Sigmund Pumps Ltd)。該公司主要制造各种离心泵。如离心式泥浆泵，单級和多級离心式高温石油泵，单級和多級离心式清水泵，中开双吸离心式清水泵，立式离心式清水泵，混流泵，深井泵，濃液体輸送泵，离心式耐酸泵 (輸送聚氯乙烯，有机溶剂，硝酸銀等)。該公司有多年的历史，在設計和制造上都有較多的經驗，产品的性能达到了国际一般技术水平。

2) 格文斯制泵公司 (Gwynnes Pumps Ltd)。該公司主要制造砂泵，泥浆泵，吸泥机。各种泵均不用衬层，仅利用不同的合金来增强其耐久性。

3) 黑渥尔德·泰勒公司 (Hayward Tayler)。該公司主要产品为电动潛水式深井泵和立式及臥式活塞蒸汽泵等。在英国也是比較老的公司之一，在設計和制造上有一定經驗，能根据用戶特殊要求，設計制造新的性能規格产品。

4) 馬則尔·普雷特公司 (Mather & Platt Ltd)。該公司主要制造鍋爐給水泵。其高压鍋爐給水泵采用双层壳式，已生产的高压鍋爐給水泵最大压力为3,000磅/吋² (約210大气压)，最大流量为1,100,000磅/时 (約500公尺³/时)，最高温度为560°F (293°C)。在制造高压泵方面，有較多經驗和較高的技术水平。

5) 李霍尔公司 (Lee Howl & Co. Ltd)。該公司主要生产电动立式和臥式柱塞泵，蒸汽活塞泵，立式离心泵等。

泵类产品性能范围概况和技术水平

英国是个工业化較早的国家，泵类品种性能規格較完善，有各种工业用泵，城市給水排水工程用泵，消防用泵，农田排灌用泵等，主要的产品性能范围概述如下：

1. 清水泵 有单級和多級离心泵，中开式单級或多級离心泵，混流泵，深井泵，軸流泵等。流量在4~8000公尺³/小时，揚程在3~750公尺范围内，已有較完整的系列 (包含各公司产品系列)。多級离心泵的标准产品揚程已达到600公尺，最高效率为84% (8級)。中开双吸多級离心泵最大揚程已达到710公尺，流量为100公尺³/小时，效率为74% (24級)。中开双吸单級离心泵，已制造口徑102吋的大型清水泵；軸动力为4,500英馬力，轉数为84轉/分，流量每小时4,000英吨。立式离心泵最大口徑为100吋。軸流泵已生产到口徑2.7公尺，流量为12.4公尺³/秒，揚程为3.5公尺，轉数为160轉/分。

2. 石油泵 有单級和多級离心泵，中开双吸离心泵，蒸汽活塞泵等。高温石油泵 (温度800°F約合425°C)，流量在18~4200加侖/分 (約4.85~1140公尺³/小时)，揚程在70~3500呎 (約215~1060公尺) 的范围内，已有較完善的性能規格。

3. 耐酸泵 有輸送能耐任何濃度的硝酸、硝酸銀、聚氯乙烯、有机溶剂和含10%硫酸的

液体等。性能在流量 5~350 公³/小时，扬程 10~85 公尺的范围内，品种规格较完善。

4. 螺杆泵 性能范围：流量为 30~66,000 加侖/小时（约为 0.13~300 公³/小时），出口压力最大为 500 磅/吋²（约 35 公斤/公分²），产品性能规格较完善。“Mirrlees” 公司生产一种 IMO 型自吸式螺杆泵，这种泵可将任何粘性液体燃料输送给喷嘴，排出压力为 21 公斤/公分²，流量为 0.055~1.95 吨/小时。

表 2 一般锅炉给水泵性能表(馬則尔·普雷特公司)

序 号	流 量 (磅/小时)	压 力 (磅/吋 ²)	轴 动 力 (b.h.p.)	轉 数 (轉/分)	溫 度
1	520,000 (約245吨/小时)	2,700 (約 190 大气压)	3,000 (选用动力)	3,000	
2	587,000 (約256吨/小时)	1,985 (約 140 大气压)	2,000	2,970	
3	900,000 (約410吨/小时)	1,700 (約 120 大气压)		2,050	212°F
4	570,000 (約260吨/小时)	1,711 (約 120 大气压)	1,850	3,000/2,930	210°F
5	600,000 (約274吨/小时)	1,700 (約 120 大气压)	950	1,480	212°F
6	720,000 (約326吨/小时)	1,360 (約 95 大气压)	1,850	3,000/2,930	217°F
7	545,000 (約247吨/小时)	1,295 (約92大气压)	1,300	2,950	210°F
8	220,000 (約100吨/小时)	1,065 (約75大气压)	520	4,000	194°F
9	565,000 (約256吨/小时)	1,180 (約83大气压)	1,050	1,485	250°F
10	600,000 (約274吨/小时)	880 (約62大气压)	880	1,480	208°F
11	550,000 (約250吨/小时)	870 (約61大气压)	800	1,450/1,500	225°F
12	1,260,000 (約570吨/小时)	800 (約56大气压)	1,650	4,110/1,450	200°F
13	725,000 (約330吨/小时)	785 (約55大气压)	1,100	1,480	214°F
14	630,000 (約285吨/小时)	800 (約56大气压)	700	1,470	365°F
15	550,000 (約250吨/小时)	720 (約50大气压)	640	1,450/1,500	225°F

5. 往復泵 一般的蒸汽泵，流量在6.3~531公³/小时，压力在12.6公斤/公分²的范围内。Gaso Pump & Burner Manufacturing Co. 的机动三联高压活塞泵，工作压力为56~440公斤/公分²，活塞直径为32~89公厘，输送液体为水、盐溶液和油。Gardner-Denver 公司，专为各种条件的石油场制造供水用的三缸活塞泵，活塞行程为127公厘，直径为44~102公厘，在工作压力为189公斤/公分²时，每昼夜的流量约为940公³。

6. 泥浆泵 一般离心式泥浆泵，口径为2~16吋，性能在流量为90~23,000 立升/分，扬程1.677~44.8公尺范围内，其效率最高约为57.8%。如果用户需要也生产更大的规格。往复式泥浆泵，最大动力为1000馬力。

7. 蓄能泵 蓄能泵近来为各国所重视，英国电气公司试验成功一种可逆性混流式蓄能泵。当正转时它作为泵，当反转时作为水轮机。1958年将为加拿大设计6台46,000馬力大机组（水头100公尺以下）。

8. 鍋爐給水泵 一般鍋爐給水泵和循环在英国已有很久的制造历史和丰富的经验。目前最大压力到3000磅/吋²（约210大气压），最大流量为1,100,000磅/小时（约500公³/小时）或1,260,000磅/小时（约570公³/小时），输送温度为560°F（约293°C），单机组最大动力为3000馬力。英国制造的高压鍋爐給水泵，与美国一样多采用双层外壳结构。一般主要产品性能规格归纳如表2。从表中可知英国鍋爐給水泵的性能规格较完善，达到了国际技术水平。但也存在性能互相重复的缺点，这是资本主义国家不可避免的现象。

9. 潜水泵 目前世界上工业比较发达的国家，对潜水泵都很重视。英国对潜水泵也发展了一系列的潜水泵如表3，这种泵是采用“湿式”电动机，用酚醛塑料（P.V.C.）做绝缘材料。Hayward-Tyler公司专为马来亚最大錫矿设计并制造了英国目前最大的电动潜水泵。该泵为湿式电动潜水泵，轴动力为450馬力，是一种小直径三相鼠笼感应电动机。电动机与泵轴中间用一圆套连接成一体，带动一个多级离心泵，流量为720加侖/分（约3.26公³/分），最大扬程为1280呎（约390公尺），电动机转速为1470转/分。泵和电动机全长大约17呎（约5.2公尺），最大直径为2~3.5呎（约0.61~1.01公尺）。泵为11级。端部推力由一个水力平衡盘承受。吸水部分在泵和电动机之间。每个泵组的全部悬浮重量，包括输水管和水柱，当在最深度中工作时，约重43.5吨。

表3 潜水泵每类每级的性能表（黑涅德·泰勒公司）

	2900 R.P.M.												1490 R.P.M.									
泵的类型	8 吋				10吋				12吋				20吋								24吋	
	AJ	AR	BR	CR	AR	BR	CR	DR	ABR	BJR	BR	CR	AJR	AKR	ALR	AR	BJR	ABR	BR	BR	CR	
設計流量 (加侖/分)	40	60	80	135	200	250	300	400	300	400	500	650	300	400	500	600	750	900	1000	1400	1900	
每段最大 揚程(呎)	58	68	68	57	90	83	74	70	136	150	138	138	125	125	125	125	115	115	115	147	160	
最多級数	12	12	12	12	10	8	6	6	4	4	3	3	10	10	10	10	5	5	5	5	3	

注：如果口径允许直径较大的电机时，有些情况下级数还可增加。

2 通风机和鼓风机

英国通风机和鼓风机的制造公司或工厂是很多的，主要制造公司如下：

1. 烏奥楷尔-馬卡尔尔德公司（Walker Co. Ltd. P. M.）：主要生产轴流通风机和离心

通风机。

2. 托尔别多公司：主要生产轴流通风机和离心通风机。

3. 西乐柯厂 (Sirocco Engineering Works)：主要生产离心通风机等。

4. 凯斯·布莱克曼公司 (Keith Blackman Ltd)：主要生产重型矿井离心或轴流通风机和离心鼓风机及高温通风机等。该公司是重型通风机和鼓风机的专业公司。

5. 戴维逊公司 (Davidson & Co. Ltd)：主要生产离心或轴流通风机。该公司是重型通风机的专业公司，标准产品离心通风机转子直径达180" (约4.55公尺)，后向低压矿井离心通风机效率达到75%。

6. 豪登公司 (Howden Co.)：主要生产重型矿井离心或轴流通风机和锅炉引风机等。

英国通风机和鼓风机产品概况

英国是个有多年工业基础的国家。通风机和鼓风机产品性能规格和品种比较完善。但在技术水平上落后于瑞士，总的来说英国通风机和鼓风机设备的技术水平不算高。但在某些方面也具备了较高的水平。例如轴流通风机的总效率已达到84%。还有独到之处，现将所了解的概括情况分述如下：

1. 离心通风机 一般采暖通风用的各型式风机比较完备，如工业部门用的锅炉引风机，锅炉鼓风机，矿井通风机等，一般的产品叶轮外径为8~180吋 (约200~5,500公厘)，风量已达到170,000 呎³/分 (约290,000 公尺³/小时)，耐温一般已达300°C。离心通风机效率较好的静压效率已达78% (西乐柯公司双曲面向后通风机)。

2. 轴流通风机 一般工业用的轴流通风机，在英国性能规格是很多的。目前产品最大的工作轮直径已达5.3公尺，风量已达1,000,000 呎³/分 (约1,700,000 公尺³/小时)，全压效率已达84%。所以轴流通风机有较高的技术水平。

3. 鼓风机 鼓风机应用在化学工业、石油工业、冶金工业等方面，用来输送空气和各种气体。在英国透平式、轴流式和罗茨鼓风机。罗茨鼓风机和透平鼓风机一般标准产品的性能规格是比较完善的。如压力为35磅/吋² (约2.45大气压)的透平鼓风机，流量在5,000~80,000 呎³/分 (约140~2,250 公尺³/分)的瓦斯鼓风机有完整系列。另外英国透平压缩机有较高的水平，所以英国透平鼓风机也达到国际一般技术水平。

III 压缩机和制氧设备

1 压缩机

(I) 概况：

英国压缩机制造有多年基础，设计经验比较丰富，制造上有较高的技术水平，一般工业应用的压缩机产品性能规格比较完备。主要型式有：往复压缩机、透平压缩机、轴流压缩机。传动方式有：电动机、内燃机、汽轮机、燃气轮机。轴流式压缩机是最近新发展的系列，主要由燃气轮机带动。

(II) 主要制造厂情况如下:

1. 彼得兄弟公司 (Peter Brotherhood Ltd): 主要产品为往复式空气压缩机和其他气体压缩机及一万馬力以下的蒸汽透平, 該公司以生产立式压缩机为主。約有2000名职工。鑄造車間可生产27吨以下的鑄件。該公司已生产350~700大气压的高压空气压缩机, 以及1400大气压聚乙烯用的小型机器。

2. 哈兰德·渥尔伏公司 (Harland & wolff): 主要生产往复压缩机和透平压缩机。輸送空气和其他气体。

3. 罗貝公司 (Robey & Co.Ltd): 主要生产往复空气压缩机和其他气体往复压缩机。

4. 旦尼尔·亚当逊公司 (Daniel Adamson & Co.Ltd): 主要生产透平压缩机和透平鼓风机。該公司在1907年开始生产蒸汽透平, 1924年开始生产透平鼓风机和透平压缩机。該公司透平压缩机轉数已达17,000轉/分, 傳动力达5,200馬力。

(III) 已达的性能情况和技术水平:

1. 往复压缩机——英国一般工业用的空气压缩机, 品种規格比較完备。如8.5大气压的工业用空气压缩机, 风量可以达到283 公尺³/分(約17,000 公尺³/小时)。高压空气往复压缩机(立式或臥式), 压力已达350~700大气压。聚乙烯用的小型压缩机, 压力达到1400大气压。其他气体方面, 如有160~240大气压的氧氣压缩机, 生产率为每小时 9、30、45、60和 150 立方公尺。一般标准产品的流量已达20,000 公尺³/小时。另外在高压填料密封結構上, 有在滑杆上套装活塞环(24个以下)来代替一般的填料箱, 使活塞环沿着高温套筒实现密封作用。有的压缩机采用石、墨粉密封, 而不用油脂密封。

2. 透平压缩机——英国已发展了压缩空气和其他气体的单段或多段的透平压缩机, 并有較完整的产品系列。最大动力已达44,000馬力。最高轉数为18,500轉/分。最大流量已达到157,000 呎³/分(267,000 公尺³/小时)。所以英国透平压缩机从性能來說, 已达到了国际上較高的技术水平。下面举出哈兰德·渥尔伏公司的透平压缩机系列(表4)。

表4 中开蜗壳式的多段压缩机

型 号	吸 入 能 力 (呎 ³ /分)	段 数	最 大 动 力 (軸馬力)	最 大 速 度 (轉/分)	最 大 压 力 (磅/吋 ²)
HSA	1,000/3,000	4/7	2,500	18,500	500
HSB	1,800/5,500	2/7	4,500	14,000	500
HSC	3,000/9,000	2/6	8,000	10,800	500
HSD	5,500/16,000	2/6	14,000	8,000	300
HSE	11,000/32,000	3/5	20,000	5,700	300
HSF	16,000/50,000	3/5	30,000	4,600	150

2 制 氧 設 备

英国氧气公司 (British Oxygen Gases Ltd)在英国是一家生产制氧设备和分离空气制取气体产品的壟断公司。該公司有好几个工厂, 代表了英国一般的技术水平。

該公司制造下列各項主要設備:

1. 生产率为 5、10和15 公尺³/小时的氧气的移动式設備。

2. 生产率为30、140、200、500、1200、1600和3200公³/小时（按气体计算）的液体氧设备。

3. 每昼夜制氧生产率为100、150、200、300及350吨的工艺上用的氧气设备，同时可以制氮气。

4. 容量在1500万立方呎（425,000立方公尺）以下（按气体氧计算）的固定贮氧罐。

5. 容量为3,000、6,000和9,000立方公尺的移动式贮氧罐（有底盘）。

6. 装于滑架上带真空绝缘的贮气罐，容量为165和1650立方公尺。对于这一类贮气体的容量，该公司保证一昼夜的损失量不超过1.5%。

7. 160~240大气压的液氧泵，生产率为每小时30、240、1200立方公尺（按气氧计算）。

8. 该公司的移动式液氧气化设备很值得注意。该设备系由一个4吨的液氧罐，一个液氧泵和一个带有石油燃烧室的热力气化器所组成。液氧在200大气压下就能气化，并进入氧气瓶。整个设备都安装在12吨的载重汽车上。

9. 该公司已生产净化稀有气体的设备，这种气体是在分离空气时所取得的。氩气净化设备中并附有氩气炉。

10. 有可能生产每小时5,000立方公尺低压氧气的设备，附有提取稀有气体的全套设备，和制造每小时15,000立方公尺工艺用氧气的设备。

IV 閥 門

根据英国12个厂家的閥門样本及英国标准（British Standard）有关閥門及管件标准资料看来，生产閥門最高压力为9000磅/吋²，约合640公斤/公分²，低压閥門最大口径为48吋，一般閥門压力在900磅/吋²以下（约为64大气压以下）。电磁閥最大口径为6吋，压力是100磅/吋²。此12家厂名称及生产主要閥門如下：

1. Hopkinsons Ltd: 生产减压閥，调节閥，电动、气动调节閥。

2. Glenfield and Kennedy Ltd: 生产閘閥，口径由1½"~48"，试压85~1000磅/吋²，分五个系列，压力为85~300，150~400，600，1000磅/吋²。

3. Saunders: 生产隔膜閥。

4. Millspaugh Ltd: 生产旋塞。

5. Sydney Smith and Sons Ltd: 生产一般低压閥門、管接头水表等。

6. Brendan Butler Ltd: 生产无填料球閥。

7. Geo. Waller And Son Ltd: 生产瓦斯閘閥，最大口径48"。

8. Dewrance and Co. Ltd: 生产各种高压中低压閥門、管件，品种繁多。

9. Bells Asbestos and Engineering Ltd: 生产一般低压閥門。

10. The Magnetic Valve Co. Ltd: 专门生产电磁閥，口径由¼"~6"，压力100磅/吋²以下。

11. Newman Hender and Co. Ltd: 生产球閥閘閥，最高压力900磅/吋²以下。

12. Crane and Co. Ltd: 生产一般中低压閥門及管件。

V 英国橡胶塑料设备

1 概 述

橡胶和塑料是新兴的有机化学工业，它的发展还是近几十年的事。尤其塑料工业发展的更晚，虽然二十世纪初期已经开始应用，但真正的发展还是在第二次世界大战以后。由于塑料有许多优异性能和特点，所以发展迅速，在工业和民用上得到了广泛的应用。它不仅可以代替钢铁、有色金属和木材，还可以用做衣料和日用品，并且它的用途还在不断地扩大。橡胶工业是国防工业、交通运输业及日常用品中不可缺少的重要部分，近来人造橡胶的发展，橡胶的原料和用途又在扩大。

英国的橡胶与塑料工业是世界上发展较早的国家之一，在原料生产和设备制造上发展的较快，水平也较高，因此摸清英国在塑料和橡胶加工设备制造方面的水平，对我国橡胶与塑料工业的发展有很大的意义。

2 塑料加工设备

1. 英国的塑料生产水平 英国在十九世纪初期已经开始生产和使用塑料，可是塑料的发展主要还在第二次世界大战以后。英国的主要工业中，近几年来以塑料工业的发展速度最快，1951年年产16万吨，到1957年增加到40万吨，增长了三倍多。现在英国的塑料工业主要以发展聚乙烯、聚氯乙烯和聚苯乙烯等热塑性塑料为主（见表5）。除生产原料外，大部分还是加工成塑料制品行销国内外，因此塑料加工工业较为发达，塑料加工厂较多，相应地促进了英国塑料加工设备制造业的发展。

英国制造塑料加工设备的工厂相当多，战前多由普通机械厂制造。战后由于塑料工业发展，对设备品种及数量上需要增加，兴起了一些专业制造厂，此外有许多机械厂也设有专业性车间或参加塑料加工设备制造。

表 5 英国1956年塑料生产

一. 热塑性塑料	193,000吨	占全部产量 54.3%
1. 聚乙烯	55,000吨	
2. 聚丙烯	45,000吨	
3. 聚苯乙烯	23,000吨	
4. 聚丙烯酸酯类	11,000吨	
5. 纤维性塑料	12,000吨	
二. 热固性塑料	162,000吨	占全部产量 45.7%
1. 酚醛	64,000吨	
2. 氨基	45,000吨	
3. 醇酸	35,000吨	
4. 不饱和聚酯	2,000吨	
5. 其他	—	

2. 英国塑料加工设备技术水平 英国塑料加工设备的技术水平较高。用于热固性塑料的液压机在英国已有多年历史，经过不断地改进，现在日臻完善。趋向于单独传动，自动化程度较高，结构也很先进。用于热塑性塑料的挤压机、压铸机发展的较晚，但也都是自动控制的，

一般的规格都能生产。其它成型设备如辗压机、真空成型设备、真空积涂金属设备与高频电热与缝焊设备，也能制造，有的是本国设计，有的是美国设计，不过产量较小，不如美制、德制美观，劳动保护较差。

一、喷射成型机——英国喷射成型机的制造开始于第二次世界大战末期，主要生产厂是：

- 1) Peco Ltd. 英国设计，有专业生产车间；
- 2) Windsor Ltd. 英国设计，为专业工厂；
- 3) Alfred Herbert Ltd. 由美国 Reed Prentice 厂设计；
- 4) Wickman Ltd. 美国 H.P.M. 厂设计。

英国的喷射成型机多为卧式，采用 Toggle（肘式）或液力合模，用液力挤料。液力设备多采用 Vickers 括板式油泵，泵压单级的为 1000 磅/吋²（约 70 大气压），双级的为 2000 磅/吋²（约 140 大气压）。加热有用电阻加热，有用感应电热。设备上都配有自动控制、自动周期和联锁安全装置，小容量设备也有半人力半液力的。设备容量由 1/2~180 吨，使用最多的为 32 吨以下的。

预热化装置的应用为近年来改进之一。采用预热化装置可以使物料受热均匀，喷射时压力一致，减少制件内部应力，有利于制造薄壁制件利用冷却时间进行预塑化，增加了设备塑化能力，缩短制造周期，可使设备生产能力提高 70% 左右。缺点为设备复杂，因此仅在大容量设备上采用较为有利（一般说在 8 吨以上的设备上采用）。

Peco 公司采用的预塑化装置为将喷射成型机上原有物料缸作为预塑化缸，另在前面加一个塑化料缸。利用每次冷却时间，将物料经预塑化缸预塑后挤入塑化料缸暂存，一经合模，已预塑化的料便可由塑化料缸很快射入模中成型。

Windsor 公司所采用的是在物料缸内装两根可以前后移动的螺杆，利用冷却时间转动螺杆，将料预塑化并推向前端料缸，由于物料压力使螺杆移让，喷射时利用液压通过活塞，将螺杆前推而将预塑化料射入模中。

英国喷射成型机现在趋向于缩短工作周期（如增加预塑化装置），加速工作循环，以提高生产率，并提高自动化程度。

英国喷射成型机的主要规格品种与技术性能如表 6。

二、压制机——由于酚醛塑料发展的较早，所以英国压制机的生产历史也较久。现在都趋向制造单独传动或少量压制机运用一个液力系统，不再运用笨重的蓄势器和复杂的管路。压制机都配有自动控制、自动周期、安全联锁装置等。压制机以上压式为多，能量至 500 吨，主要制造厂为：

- 1) T.H. & J. Daniels Ltd;
- 2) Bradley & Turton Ltd;
- 3) Finney Press Ltd;
- 4) Faster Yates & Thom Ltd;
- 5) B.I.P. Engineering Ltd 战后成立专业厂。

其中 B.I.P. Engineering 公司制造的压制机设计上有些特点。机架由型钢焊制，增加坚固性。机柱上装有可添附属设备的装置，如添装自动装卸料装置，就可以使压制机变为全部自动，而使复杂制件加工方便。上下工作板有水冷装置，能减少设备因受热变形而影响液力系统渗漏

表 6 英国压碱机的主要规格品种与技术性能

型 号	10MS10	20MS20	30MS30	30MS30B	30MP40	40MP50	50MP60	70MP70	W20	AP2088	AP120
容 量	14cc ($\frac{1}{2}$ 磅)	42.5cc ($1\frac{1}{2}$ 磅)	127cc ($4\frac{1}{2}$ 磅)	170cc (6 磅)	227cc (8 磅)	673cc (24 磅)	1698cc (60 磅)	4528cc (160 磅)	142cc (5 磅)	1811cc (64 磅)	2037cc (72 磅)
最大压力 (大气压) (对材料)	1,265	1,125	1,475	1,020	609		810		1,400	703	703
开模时行程	76公厘	194公厘	102~215公厘	215公厘	216公厘		406~584公厘		254公厘	431公厘	914公厘
开模时压力	10吨	70吨	152吨	152吨	150吨	300吨	500吨	1040吨	200吨	500吨	750吨
最小循环周期	2.5秒	4~6秒	6秒	6秒	9.9秒		2.5秒		3.8秒	2.9秒	3秒
满负荷时所需功率(旺) (加热时)	4.5	5	8	8	10.2		25.5		6~8	11	
电动机 (马力)	7.5	10	15	15	15		50		20	50	50
机器外形尺寸 长×宽×高	$6'6\frac{1}{2} \times 1'9'' \times 9'1\frac{1}{2}''$	$10'1\frac{1}{2} \times 3'10'' \times 8'$	$13'9'' \times 5' \times 6'9''$	$13'9'' \times 5' \times 6'9''$	$14'9'' \times 5'3'' \times 6'7''$		$25\frac{1}{2} \times 3' \frac{1}{2} \times 8'6''$		$4.72 \times 1.14 \times 1.88M$	$24'6'' \times 6'3'' \times 9'$	$23' \times 5'$
重 量	1000磅	2.03吨	5.2吨	5.6吨	5.6吨		19吨		6.5吨	43200磅	30吨
备 注				装有预硬化处理	同 前	同 前	同 前	同 前			

的現象。附有二級升压裝置，可利用較低的1000磅/吋²（約70大氣压）液壓選擇升压，使压制机能量有适当变化来适应制件要求。加热用感应电热，可以比較均匀。

英国制造的压制机主要規格品种与技术性能如表7所列：

表7 英国压制机的品种、主要規格和技术性能。

型 号	Type 40	Type 100	Type 100
压力范围	20—60吨	50—150吨	100—300吨
两工台間距离	610公厘	975公厘	1190公厘
最大加热板尺寸	355×355公厘	505×505公厘	760×760公厘
轉換撞杆的压力	12.8吨	27.3吨	50.8吨
最大喷射量	4 噸	10噸	20噸
外形尺寸长×寬×高	2640×1280×835公厘	3200×1825×990公厘	4010×2120×965公厘
重量	2.03吨	8.12吨	16.2吨

三、挤压机——英国挤压机的制造也是在战后才开始发展，現在制造厂較多，有用美国圖紙的，有自行設計的，設備大小为 $\phi = 1/2 \sim 8$ 吋（螺杆直徑）， $\phi = 12$ 吋的也将生产。其主要生产厂为：

- 1) Bone Brothers Ltd, 美国Egan厂設計；
- 2) Finney Ltd, 美国Davis厂設計；
- 3) Francis Shaw, Ltd;
- 4) Baker & Perkin Ltd;
- 5) Peco Ltd;
- 6) Windsor Ltd.

挤压机除了有单螺杆的以外，还有双螺杆和三螺杆的。多螺杆的只有小容量設備，使用上对混合作用較好，一般使用上无特殊优点。

螺杆直徑与长度比一般在1:15左右，大容量設備比例較小，个别厂有做到1:20的。

螺杆形状一般多采用等螺距渐浅螺紋，压缩比在1:2左右。尼龙(Nylone)加工由于在熔点时体积突然縮小，須用特殊螺紋保持压力。

加热方法有采用电阻帶加热、鑄入金屬电阻环加热与感应加热等。以感应电热为最好，但不經濟。

冷却有水管冷却、翼片空气冷却与蒸气冷却等不同方法，后者控制温度比較正确。

料缸所用材料有用渗氮鋼衬里，有全部用渗氮鋼，有用鉻合金鋼衬里，螺杆用渗氮鋼或鉻合金鋼，以鉻合金鋼为最好，但价格較貴。

傳动方法有机械差級变速，有A.C变速馬达，有电磁离合盘(magnetic coupling)与定速馬达变速，有直流变速，有液力傳动变速。

挤压机除制造各种型材管子外，由于模子設計与制造技术的进步，在挤压机上装上吹型机头和附屬設備，可用来吹制聚乙烯薄膜复盖或夹聚乙烯的紙張，以及高冲击度的聚苯乙烯片，配上瓶模也可以用来吹制塑料瓶子。

有的挤压机还做成混挤压机。在挤压机螺杆的上部，另装两根象密炼机样的梯形螺旋浪子，在浪子一端装有送料螺旋，这样可以使挤压机加工粉状或粒状原料，原料从料筒上下来，經送

料螺旋送入棱型的螺旋滚子中混合，經攪拌均匀后，再掉入挤压机中加工。

挤压机的主要规格品种与技术性能如表 8 所示。

表 8 挤压机的主要规格品种与技术性能

性 能 型 式	(缺)	(缺)	(缺)	(缺)
螺杆直径 (吋)	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
螺杆长度与直径比	16:1	16:1	20:1	20:1
螺杆轉数	16-100轉/分		10-90轉/分	10-80轉/分
傳动功率 (馬力)	5	20	30	40
机筒加热功率 (瓩)	4.6	9	24	35
生产率	50#/时	150#/时	250#/时	400#/时
外形尺寸 长×寬×高		$8'6\frac{11}{2} \times 4'3'' \times 5'4''$	3950×840×2180	4290×910×2400
重量		2 吨	2.3 吨	3 吨
压缩比	2:1			

四、輾压机 (压延机) ——塑料輾压机与加工橡胶用的輾压机大致相同，制造厂也是制造加工橡胶设备的厂，生产的规格为 $\phi = 6$ 吋 $\times 13$ 吋 $\sim \phi 32$ 吋 $\times 92$ 吋，輾压机的最高生产能力达到 120 碼/分。主要生产厂为：

- 1) Francis Shaw Ltd;
- 2) David Bridge Ltd.

由于采用輾压机来加工制造热塑性塑料的数量日渐增大，并且制品要求不同，因此輾压机設計趋向于专业应用，将輾压机加工步骤所需设备組成一个連續的机组，使作业流水化，生产成本降低，并且大大提高生产率。

例如聚氯乙烯薄膜制造，由于数量大，又須上光、軋花等工序，因此设备制造厂都成組供应，除本体外，还附有上光、軋花设备。聚氯乙烯地板料制造，因处理物料較粗，要求較低，都用較广而简单的设备。

塑料用輾压机操作温度較高，控制較严，因此在潤滑系統与自动控制方面均較复杂。

英国制的輾压机有三滾、四滾和五滾的。三滾的排列方式有一列平行式和三角式，四滾的排列方式有 I 型和 Z 型，Z 型最新，有較多的优点，可以使滾筒只受单向的力，减少軸承的滑动。

滾子的排列位置常交錯成不大的角度，較新式的在滾筒两端增加預弯曲装置，使产生一个預先弯曲来抵消工作中所产生的弯曲。預弯装置是用液压的，弯曲的大小可以根据需要来調节。

傳动方式一般均用电机代动机械傳动装置，使滾子运轉。也有滾子分別由直流电机傳动，它的优点是可以任意調速，能得到各种輾压比。

五、真空成型设备——由于高冲击度聚苯乙烯、硬聚氯乙烯、有机玻璃及醋酸纖維等热塑性塑料的大量生产与大型制件及包装需要，真空成型近年来发展很快。

真空成型是利用热塑性塑料張片受热后的热塑性能，在真空条件下，將張片吸上模子成型。成型的張片厚度达 0.005 吋。

真空成型设备主要构成部分为 (一) 真空系統，为一个由鋼板焊成的真空箱和真空泵；(二) 真空箱中放置張片的夹具；(三) 加热器 (一般采用紅內綫)；(四) 模型，可按制件

多少采用金属、木柴或石膏等；（五）机械引伸与压缩空气吹引装置，使引伸比例较大制品可得较均匀厚度；（六）控制仪表。

一般在5公厘以下的张片成型没有困难。

利用真空成型法可以制造喷射成型机不能制造的大型制件，同时由于所需模具简单，当制品数量要求不多时，较使用喷射法更为经济，但缺点是制品厚度不很均匀，生产过程中生产废品较多，应用板材加工在成本上也较喷射法为高。

英国制造的真空成型设备主要规格品种与技术性能如表9。

表9 英制真空成型设备的主要规格品种与技术性能

型 号	初级手动式	初级自动式	30/30自动式	40/40自动式	40/70自动式
加工薄膜尺寸	18"×22"	18"×22"	26"×26"	36"×36"	36"×36"
加热器 { 尺寸大小	25"×28"	25"×28"	30"×30"	40"×40"	4"×70"
容量	4.3瓩	4.3瓩	6.2瓩	11瓩	18瓩
真空泵 (馬力)	0.5	0.5	0.5	2	2
空气压缩机 (馬力)	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5
外型尺寸	8'×3'×6'4"	8'×3'×6'4"	6'6"×3'9"×6'8"	9'6"×6'×7'6"	9'6"×6'×7'6"
重量 (約計)	840磅	840磅	980磅	3000磅	4200磅

六、連續式层压机(Rotocure)——Francis Shaw, Ltd. 制造的連續式层压机利用連續鋼帶繞在一組滾筒上，調節鋼帶引力，产生鋼帶与滾筒間压力，滾筒与鋼帶外边均可加热或冷却。当将需要层压的物料引入鋼帶与滾筒之間，便可以借压力与温度进行层压。这种设备原設計做为制造运输胶带、平胶带之用，但也完全适用于制造聚氯乙烯运输带。用这种设备制成的成品可避免扭弯，使用时引伸平均（制橡胶带时可以避免硫化过度），可以得到較长的使用寿命。

七、真空涂积金属设备——金属在高真空下加热至一定温度时发生蒸发或升华，升华后金属分子按直線方向前进，假若在金属分子的前进途中放一个接受物面，金属就冷凝而附着在面上，成一連續薄膜，这种方法可用来修飾塑料制品，如証章、名牌等；用来鍍塑料薄膜，以增加美观并降低气体渗透性；也用来鍍合成纖維使之美丽多采。

涂积的金属有铝、铜、金、银、铬。由于鍍层极薄，制品所增价格不多。鍍制速度，以鍍醋酸纖維薄膜为例，每分鐘达500呎。制造厂有：

- 1) Vacuum metallizal development, Ltd;
- 2) Metropolitan-Vickers electrical Co. Ltd;
- 3) Vacuum industrial applications Ltd.

设备由真空柜（鍍制进行的地方）、旋轉式真空泵与扩散真空泵及电爐組成。大设备真空柜直徑約为60吋，但塑料修飾一般用較小设备。真空度最高可达 10^{-7} 。

八、高频預热与縫焊设备——高频預热就是利用高周波电流，經過預热器，对压制前的塑料原料进行預热。高频預热设备現在在英国已广泛用来在压制前預热塑料粉，以改进制品质量与压制性能，并提高生产率。英国制造的高频預热设备，容量为600瓦~6瓩，主要制造厂为：

- 1) Metropolitan-Vickers electrical Co. Ltd;
- 2) Radio Heaters Ltd;
- 3) Redifon Ltd.

高频预热设备的主要品种规格及简要技术性能如表10:

表10 英制高频电热器的主要品种规格及技术性能

型 号	RH 56	RH 32	RH 51 "	RH 54
输出功率	600瓦	1.9瓩	2.5~3瓩	5.5~6瓩
周率	30万周/秒	18万周/秒	35万周/秒	35万周/秒
加热量及工作容积	6"×6"×3 ¹ / ₄ "	8"×6"×3 ¹ / ₂ "	12"×12"×4"	13"×16"×4"

高频缝焊设备用在热塑性塑料制品上来连接薄膜, 缝接雨衣及包装封口等。

英国生产高频缝焊设备的主要厂是:

- 1) Metropolitan-Vickers electrical Co. Ltd;
- 2) Redifon Ltd.

所生产设备的容量为100瓦~20瓩, 最高的为37瓩。操纵方法有手动、脚踏及压缩空气的加压等。

高频缝焊设备的主要品种规格与技术性能如表11:

表11 高频缝焊设备主要品种规格及技术性能

型 号	Reclifon 高 频 焊 接 机
电源	350~460 瓦 50 周/秒
所需功率 (满负荷)	37 瓩
输出功率	20 瓩
功率因数	0.9
周率	18.5 万周/秒
标准焊接面积 (双层 P.V.C厚0.01")	60 吋 ²
焊接长度 (双层 P.V.C)	480"×1/8"
成型板尺寸	78"×39"
焊接机传动	液压
外形尺寸	222(7'3 ¹ / ₂ ")高×258(8'1 ¹ / ₂ ")宽×130(4'3")深
重量	1065 公斤

3 橡胶加工设备

1. 英国橡胶设备的概况与生产水平 英国橡胶工业的新设备近几年来很有发展, 尤其从1956年以来, 许多工厂进行了扩建改建和新建厂, 并且大部分取得了美国有关企业的协作或直接投资, 在技术上已达到相当高的地步。如1957年美国古德异公司 (Goodyear Co. Ltd.) 在苏格兰新建的轮胎工厂采用了该公司最新发展的新技术, 在生产过程中装置了各种自动控制和机械化设备, 达到了连续生产的水平, 在生产设备方面采用了最新式的自动成型机和自动装囊硫化机。印的亚轮胎工厂苏格兰分厂在扩建中, 也同样采用了新型设备。美国的凡尔登公司 (Firestone) 古英国勃兰福特 (Brenford) 的轮胎工厂扩建中, 采用了大型戈登式素炼机, 每小时生产素炼生胶4吨, 素炼后胶温可保持45°C以下, 仅需4人操作。

英国橡胶专业设备的制造工厂大小约计在24家以上, 其中以戴维布里奇公司 (Davici Bridge Ltd.) 和弗郎西斯萧 (Francis Shaw Ltd.) 为最大, 生产的橡胶设备品种类型很多, 如

各种型号的戈登式素炼机,各种型号的高速密闭式炼胶机,以及最新式的Z型四滚压延机等等。

2. 英国橡胶设备的技术水平

一、半成品准备过程中所用设备——在半成品准备方面,各厂所采用的设备和工艺方法并不相同,规模较大的工厂如阿方、登祿普等厂,大都不同程度地采用了連續化生产方式,胶料素混炼采用高速密炼机,炼胶周期极短,密炼机进料采用自动称量和机械进料方法,自动称量的精确度已达到所称量的千分之一,由专门的遙控装置进行操縱。密炼机排料后,用大型压出机直接压成胶片,或用成粒机将胶块成粒,供下一工序应用。在某些情况下,混炼后胶片直接送入压出机或压延机,使混炼和压延、压型工序連續化。

戴維布里克和弗郎西斯蕭二厂所产密炼机类型頗多,最大型号为*27,装料重量約850~1000磅(比重1.5),动力800馬力,3A和*11的轉子均由万向接头直接傳动,为国际上的最新型式。配合密炼机的大型压出机,絞刀直徑15吋和20吋,成粒机絞刀直徑12吋。

最新式30吋×66吋斜Z型交叉的四滚压延机在戴維布里克工厂已經正式生产,最高速度可以达到100碼/分,可以压延千分之1.75~3.5吋的薄胶片,这种压延机装有乙种射綫連續測厚計和自动調整厚度装置。

輪胎工厂(根据阿方工厂的报导)采用預先伸張的无緯綫人造絲帘布,在压延前进行胶乳浸漬和干燥工序,干燥装置系紅外綫与蒸气鼓并用方式,卷取用的垫布在每次使用前均用专用机台清洗和处理。

压型后的胎面胶按单位长度自动称量。胎面寬度的正确度控制在0.04吋以下,胎面胶連續地經冷风槽冷却。現在正在研究一种压出过程中的自动控制仪表,尙未在生产中实现。

胶布涂布过程最近采用紅外綫干燥,涂布速度已提高到20碼/秒。用高頻率装置进行干燥的方法,現正在研究中,尙未应用。双面涂布机已經正式应用。連續涂布方法已得到推广。胶乳涂布制造精致胶布已經成功。

根据以上情况,英国工厂中的半成品准备过程,由于采用了新的工艺方法、新设备和自动控制仪表,提高了设备生产效能和劳动生产率,相应地降低了成本,并在半成品規格正确度和均匀方面得到了控制和保証。

二、成型和硫化过程中所用设备——管带类和工业制品类方面,各厂一般都趋向于采用成型硫化連續生产方法。

平带胶板和胶布均比較普遍地采用鼓式硫化机(rotocure)連續硫化。平带的成型和硫化也趋向于联动,大型运输带則采用大型平板硫化机,李特兄弟工厂(Reed Brathers)所制造的大型平板硫化机,最大型号为18呎×7呎×4吋。

胶管除直徑較大者按一般卷布法生产外,1½吋以下的胶管都采用棉綫式鋼絲編織法生产,并用压鉛法連續硫化。錠数自24錠至48錠。

电綫、电纜以及类似的非模制品大都采用压出和管式連續生产方法,热介質采用間接蒸气或电热。

工业技术制品方面除采用电动杠杆式平板硫化机和电动框式平板硫化机之外,还采用注压硫化机。空心制品及規則制品在装模后用机械运输设备送入紅外綫室内,或高頻率电能装置內加热,連續硫化已經成功地得到应用。

汽車外胎成型大多数工厂都注意精工細作,对半成品規格的誤差限制比較严格,在新建和扩